

Образац 3.

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научне области коме се захтев
упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Модел управљања еколошким ризицима површинске експлоатације лежишта минералних сировина“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Наталија (Владимир) Павловић, маг. инж. заш. жив. средине

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Инжењерство заштите
животне средине

Универзитет у Београду– Рударско-геолошки факултет

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2015. год.

4. Година уписа на докторске студије: 2017/18. год.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Драган Игњатовић

Звање: Редовни професор, Рударско-геолошки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jankovic, I., Djenadic, S., Ignjatovic, D., Jovancic, P., Subaranovic, T., Ristovic, I., Multi-Criteria Approach for Selecting Optimal Dozer Type in Open-Cast Coal Mine, *Energies*, 12 (2019), pp. 2245 M 22, IF 2.82, _
2. Djenadic, S., Ignjatovic, D., Tanasijevic, M., Bugarcic, U., Jankovic, I., Subaranovic, T., Development of the Availability Concept by Using Fuzzy Theory with AHP Correction, a Case Study: Bulldozers in the Open-Pit Lignite Mine, *Energies*, 21 (2019), pp. 4044 M22, IF 2.82_
3. Jovancic, P., Kolonja, B., Ignjatovic, D., Tanasijević, M., Madzarevic, A., Energy resources in the Republic of Serbia: Development policy, Energy sources part Economics planing and policy (2016) vol.11 str. 1020-1026 M23, IF 1.38_
4. Petrovic, A., Maneski, T., Trisovic, N., Ignjatovic, D., Dunjic, M., Identification of Crack Initiation Cause in Pylons Construction of the Excavator SchRs630, *Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette*, 2 (2018), pp. 486-491_M23, IF 0,68_
5. Miletic, F., Jovancic, P., Milovancevic, M., Ignjatovic, D., Adaptive neuro-fuzzy prediction of operation of the bucket wheel drive based on wear of cutting elements, *Advances in engineering software*, 146 (2020), M21. IF 5.5

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 08.07.2021. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Томислав Шубарановић

Звање: Ванредни професор, Рударско-геолошки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Subaranovic, T., Pavlovic, V., Polomcic, D., Malbasic, V., Influence on environment of sealing screen at lignite opencast mines, *Journal Metalurgia International*, XVIII, No. 5 (2013), p.p. 169-175 M23, IF 0,154
2. Jagodic Kronic, D., Vujic, S., Tanasijevic, M., Dimitrijevic, B., Subaranovic, T., Ilic, S., Maksimovic, S., model approaches to life cycle assessment of auxiliary machines based on an example of a coal mine in Serbia, *Journal Of Mining Science*, 54 (2018), p.p. 404-413 M23 IF 0,51
3. Jankovic, I., Djenadic, S., Ignjatovic, D., Jovancic, P., Subaranovic, T., Ristovic, I., Multi-Criteria Approach for Selecting Optimal Dozer Type in Open-Cast Coal Mine, *Energies*, 12 (2019), pp. 2245 M22, 2,82
4. Djenadic, S., Ignjatovic, D., Tanasijevic, M., Bugaric, U., Jankovic, I., Subaranovic, T., Development of the Availability Concept by Using Fuzzy Theory with AHP Correction, a Case Study: Bulldozers in the Open-Pit Lignite Mine, *Energies*, 21 (2019), pp. 4044 M22, IF 2.82
5. Subaranovic, T., Vujic, S., Radosavljevic, M., Dimitrijevic, B., Ilic, S., Jagodic Kronic, D., Multi-attribute scenario analysis of protection of Drmno open pit mine against groundwater, *Journal of Mining Science*, 50 (2019), p.p. 280-286 M23, IF 0,51
6. Subaranovic, T., Mikusova, N., Solution of water transportation from wells line lc-14 to the riverbed of Dunav on the west side of open pit Drmno, *International Journal Transport & Logistics*, 18 (2018), p.p. 122-127
7. Saderova, J., Subaranovic, T., (2017), Analysis and performance assessment of energy raw materials in mining rail transport, *International Journal Transport & Logistics*, 17 (2017), p.p. 76-81

Обавештавамо вас да је

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 08.07.2021. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Прилог 1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора

2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 34. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 08.07.2021. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Наталије Павловић, маг. инж. заш. жив. средине.**
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *„Модел управљања еколошким ризицима површинске експлоатације лежишта минералних сировина“.*
3. Тема докторске дисертација је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.
4. За менторе се именују др Драган Игњатовић, ред. проф. и др Томислав Шубарановић, ван. проф.
5. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Менторима
- Именованој
- Одељењу за студентска и наставна питања

Универзитет у Београду
Рударско-геолошки факултет

Наставно-научном већу

Предмет: Научна заснованост теме и подобност кандидаткиње Наталије Павловић, мастер инжењера заштите животне средине за израду докторске дисертације.

Одлуком бр. 1/114 од 24.05.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и подобности кандидаткиње Наталије Павловић, мастер инжењер заштите животне средине, под називом: „Оптимизација управљања еколошким ризицима површинске експлоатације угља“.

На основу приложеног материјала уз захтев кандидата и на основу спроведене одбране предложене теме која је организована 23.06.2021. у 13.30 сати, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Општи биографски подаци

Наталија Павловић, рођена 05.01.1991. године у Београду, Републици Србији. Завршила Четврту гимназију у Београду и уписала Рударско-геолошки факултет 2010. године, рударски одсек, смер инжењерство заштите животне средине. Стекла диплому инжењера заштите животне средине одбраном дипломског рада на тему „Депоноване фосфогипса ИХП Еликсир Прахово у облику суспензије“, 2014. године. Уписала мастер студије 2014. године на Рударско-геолошком факултету, смер инжењерство заштите животне средине. Завршила мастер студије у септембру 2015. године, и одбраном мастер рада на тему „Моделирање утицаја буке са површинског копа Бувач“ стекла титулу мастер инжењера заштите животне средине. Запослена у Центру за површинску експлоатацију од завршетка основних студија до 2019. године, као стручни сарадник за заштиту животне средине. У том периоду је учествовала на пет великих пројеката везаних за рударство и заштиту животне средине, где је имала прилику да ради широм Републике Србије, и у Републици Северној Македонији. Положила Стручни испит из области рударства 2017. године. Уписане докторске студије 2017. године и објављени радови су јој омогућили избор у звање истраживача приправника на Универзитету у Београду 2019. године, и од тад је запослена као истраживач у Иновационом центру Машинског факултета из Београда.

Област истраживања и рада су јој ризици по животну средину, процена утицаја и економске последице ризика.

1.2. Стечено научно-истраживачко и стручно искуство

Од 2015. године запослена у Центру за површинску експлоатацију као стручни сарадник за заштиту животне средине. Ангажована је на пословима и пројектима рударске анализе и израде техничке документације.

Учешће на пројектима – као сарадница Центра за површинску експлоатацију, Београд:

- Главни рударски пројекат површинског копа Радљево Север (Књига 3; Свеска 1 - Технички рударски пројекат одбране копа од површинских вода, (2016. година)
- Главни рударски пројекат површинског копа Радљево Север (Књига 3; Свеска 2 - Технички рударски пројекат одбране копа од подземних вода, (2016. година)
- Изработка на стратегија за долгорочно снабдување на РЕК Битола со јаглен за период 2016-2046. године, (2017. година)
- Оптимизација организације, средстава и трошкова помоћне механизације у циљу повећања степена искоришћења јаловинских и угљених система на површинским коповима ЕПС, (2018. година)
- Процена вредности лежишта дацита Момин камен-Владичин Хан у експлоатацији, (2018. година)

Докторске студије на Рударско-геолошком факултету у Београду, Студијски програм - рударско инжењерство, уписала је 2017. године. До сада је положила 16 испита, са просеком 9,94 и стекла 175 од 180 ЕСПБ бодова. Говори енглески језик. У јуну 2017. године, положила је стручни испит из области рударства.

Списак положених испита на докторским студијама

Бр.	Ознака	Назив испита	Оцена	ЕСПБ бодови
1.	13-ЗВКОР	Вишекритеријумско одлучивање у рударском инжењерству	10	10
2.	13-ЗИДД1	Израда докторске дисертације 1	10	10
3.	13-ЗИДД2	Израда докторске дисертације 2	10	10
4.	13-ЗИНФС	Информациони системи	10	10
5.	13-ЗПММР	Примена метода меког рачунарства у рударском инжењерству	9	10
6.	13-ЗГГИС	Геостатистика и геоинформациони системи	10	10
7.	13-ЗИДД3	Израда докторске дисертације 3	10	10
8.	13-ЗМИРМ	Методе избора рударских машина	10	10
9.	13-ЗУПОТ	Управљање отпадом	10	10
10.	13-ЗОПЛК	Планирање и оптимизација површинских копова	10	10
11.	13-ЗИДД4	Израда докторске дисертације 4	10	10
12.	13-ЗСЗРС	Сигурност и заштита у рударским технолошким системима	10	10
13.	13-ЗИДД5	Израда докторске дисертације 5	10	25
14.	13-ЗНИР1	Научно-истраживачки рад 1	10	5
15.	13-ЗНИР2	Научно-истраживачки рад 2	10	5
15	13-ЗИДД6	Израда докторске дисертације 6	10	20

1.3. Списак објављених научних и стручних радова

Кандидаткиња је у протеклом периоду објавила 12 публикација из категорија M14, M33, и M23. Списак публикација дат је у наставку.

Поглавље у монографији интернационалног значаја (M24)

- *Valuation and Investment Processes in Mineral Raw Materials*, Cehlar M., Rybar P., Domaracka L., Shejbalova-Muchova M., Pavlovic N. (2019), Yugoslav Opencast Mining Committee, ISBN 978-86-83497-26-3, Belgrade, Serbia

Публикације са међународног симпозијума/конференције штампане у целости (M33)

- *Tehničko rešenje rekultivacije površinskog kopa Ugljevik Istok 1 i odlagališta*, Šubaranović T., Pavlović N. (2017), Zbornik radova Međunarodnog simpozijuma Rudarstvo i geologija danas, Beograd, Srbija
- *Technological Solution for Reclamation of Ugljevik East 1*, Pavlović N., Šubaranović T., (2017), Proceedings of the VI International symposium on mining and environmental protection, p.p. 199-205, ISBN: 978-86-7352-298-2, Vrdnik, Srbija
- *Waste disposal on opencast mines overburden dumps in the function of technical recultivation effectiveness increasing*, Korakianiti M., Pavlovic N., (2016), Proceedings of the 13th International Symposium Continuous of Surface Mining ISCSM 2016, ISBN 978-86-83497-23-2, Belgrade, Serbia
- *Analiza i poređenje zakona o rudarstvu u Republici Srbiji i drugim evropskim zemljama*, Pavlović N., (2017), Zbornik radova VIII Međunarodne konferencije UGALJ 2017, ISBN 978-86-83497-24-9, Zlatibor, Srbija
- *Sustainable Long-term Planning of the Kostolac Coal Basin Opencast Mines Closure*, Šubaranović T., Ristović I., Pavlović N., (2018), Proceedings of the 12th International Conference on Mine Closure, p.p. 265-280, Leipzig, Germany
- *Control of Social and Environmental Risks During Opencast Lignite Mining*, Proceedings of the 14th International Symposium of Continuous Surface Mining ISCSM 2018, Pavlović N., Ignjatović D., Pavlović V., (2018), Thessaloniki, Greece
- *Primena FMEA metode analize i ocene socioloških i ekoloških rizika održivog razvoja eksploatacije uglja na površinskom kopu Radljevo u Kolubarskom basenu*, Pavlović N., Ivoš V., Korakianiti M., (2018), Zbornik VIII Međunarodne konferencije o površinskoj eksploataciji OMC 2018, ISBN 978-86-83497-25-6, Zlatibor, Srbija
- *Perspektive korišćenja antropogenih resursa*, Pavlović N., (2018), Zbornik VIII Međunarodne konferencije o površinskoj eksploataciji OMC 2018, ISBN 978-86-83497-25-6, Zlatibor, Serbia
- *Kvantitativna analiza rizika zaštite i bezbednosti na radu u rudarstvu*, Pavlović N., (2019), Zbornik IX Međunarodne konferencije o uglju, UGALJ 2019, ISBN 978-86-83497-26-3, Zlatibor, Srbija
- *Uticaj klimatskih promena na rizike odvođnjavanja površinskih kopova*, Pavlović N., Šubaranovic T., (2020), Zbornik IX Međunarodne konferencije o površinskoj eksploataciji OMC 2020, ISBN-978-86-83497-27-0, Zlatibor, Srbija

- *Assessment of social and environmental risks on opencast coal mines*, Pavlovic N., Ignjatovic D., Pavlovic V. (2020), International Journal of Mining and Mineral Engineering 2019 Vol.10 No. 2/3/4, DOI: 10.1504/IJMME.2019.104449, p.p. 271-287, ISSN online 1754-8918, Interscience Publishers, Geneva, Switzerland

1.4. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми.

Кандидаткиња је током свог досадашњег школовања и вишегодишњег рада у Центру за површинску експлоатацију и Универзитету у Београду стекла неопходна знања и успешно овладала научним методама и техникама неопходним за рад на докторској дисертацији коју је пријавила. У потпуности је упозната са научном и стручном литературом и актуелним научним достигнућима која су директно повезана са темом њеног истраживања. Кандидаткиња је савладала методологију научно-истраживачког рада, поседује потребну аналитичност и систематичност у раду.

С обзиром на досадашње образовање кандидата, професионално искуство, положене испите на докторским студијама, објављене резултате научно-истраживачког рада и стручне доприносе, Комисија сматра да је кандидаткиња Наталија Павловић адекватно припремљена и квалификована да самостално ради на предложеној теми докторске дисертације, те да ће да оствари одговарајуће научне доприносе у тој области.

На основу увида у приложену биографију и објављене научне и стручне радове, Комисија сматра да кандидаткиња Наталија Павловић поседује потребна знања и искуство за израду докторске дисертације на предложену тему.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања је следећи:

Површинска експлоатација је један од најзначајнијих начина добијања неопходних ресурса за потребе модерног друштва. Да би се ишло у корак са сталним растом становништва, као и економским и технолошким развојем, друштво ће морати да се ослања на рударство чак и више него икад. Сигурни и одрживи развој рударства, а посебно површинске експлоатације се заснива се на три основна стуба: еколошки, социјални и економски. Подизањем свести светске популације и утицај климатских промена оснажио и поопштрио је, пре свега, захтеве везане за реализацију високих еколошких стандарда и процеса при реализацији пројеката површинске експлоатације лежишта минералних сировина. Ово повлачи побољшање социјалних елемената али и повећање трошкова одрживе експлоатације. Да би се овако постављени циљ остварио, неопходно је еколошке ризике од површинске експлоатације свести на најнижи могући ниво, у корист здравља, безбедности и животне средине.

Почетак успешног управљања ризицима је истраживање, разумевање и прикупљање података свих могућих ризика. За смањивање вероватноће ризика и штете од последица нежељеног догађаја неопходан је што ефикаснији начин управљања ризицима што се постиже развојем и реализацијом модела управљања уз процену ризика. У том смислу треба анализирати актуелна истраживања и класификације могућих еколошких ризика,

утврдити могућа негативна сценарија са детаљном квалитативном и квалитативном проценом вероватноће ризика и утврдити социјалне и економске последице.

2.2. Циљ истраживања

Површински копови имају значајан број еколошких и социјалних аспеката са високим интензитетом ризика током целог свог животног века, почевши од проблематичног процеса претварања ресурса у резерве, процеса добијања дозвола за рударство, па све до фазе развоја и затварања рудника. По правилу, све фазе животног циклуса површинског копа, које се посматрају као дискретни случајни процес, прати велики број геолошких, технолошких, техничких, економских, еколошких, социјалних и финансијских ризика.

Ово истраживање се заснива на развоју модела управљања са аналитичким приступом еколошким ризицима у односу на вероватноћу појаве и трошкове негативних последица. Поред тога, еколошки ризици ће се поделити на контролисане и неконтролисане, односно, на ризике који обухватају утицај на животну средину и неконтролисане последице природних катастрофа као што су земљотреси, олује, обилне падавине, суше и епидемије и које су све више последица глобалних климатских промена.

Досадашња истраживања у Републици Србији показала су да ће овај приступ играти главну улогу у помагању будућем развоју површинске експлоатације лежишта минералних сировина и националне стратегије коришћења ресурса.

Крајњи резултат овог детаљног истраживања ће бити јаснија идентификација приоритета и препрека у вези са рударским ризицима кроз развој и постављање модела управљања и његову валидацију посебно на површинским коповима лежишта лигнита.

2.3. Списак релевантних библиографских јединица

Оквирна листа библиографских јединица које ће бити коришћене приликом израде докторске дисертације:

- 1) Anderson, R. D., Sweeney, J. D. and Williams, A. T. (2003) *Management Science*, pp. 567–577, Tomson, Ohio.
- 2) Badri, A., Nadeau, S., Gbodossou, A. (2012). A mining project is a field of risks: A systematic and preliminary portrait of mining risks, *Int. J. of Safety and Security Eng.*, vol. 2, n. 2, p. 145–166
- 3) Barlow, R. E. (1998). *Engineering Reliability*, ASA-SIAM Series on Statistics and Applied Probability, Philadelphia.
- 4) Botin, J., Guzman, R., Smith, M. (2011). A methodological model to assist in the optimization and risk management of mining investment decisions. *Dyna*, vol. 78, n. 170, p. 221-226.
- 5) Bugaric, U., Tanasijevic, M., Polovina, D., Ignjatovic, D., Jovancic, P. (2014). Reliability of rubber conveyor belts as a part of the overburden removal system - case study: Tamnava-East Field opencast mine. *Technical Gazette* 21, p. 925-932.

- 6) Cehlár, M., Teplická, K., Senová, A. (2011). Risk management as instrument for financing projects in mining industry. *SGEM2011 Conference Proceedings*, p. 913-920.
- 7) Celebi, N. (1998). An equipment selection and cost analysis system for openpit coal mines. *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*, vol. 12, p. 181-187, DOI: 10.1080/09208118908944042.
- 8) Cox, D. R., Miller, H. D. (1998). *The Theory of Stochastic Processes*, Chapman and Hall, London.
- 9) Djenadic, S., Ignjatovic, D., Tanasijevic, M., Bugaric, U., Jankovic, I., Subaranovic, T. (2019). Development of the availability concept by using fuzzy theory with AHP correction, a Case study: Bulldozers in the open-pit lignite mine. *Energies*, vol. 12.
- 10) Frolova, V., Dolina, O., Shpilkina, T. (2019). Investment Risk Management at Mining Enterprises, *E3S Web of Conferences*, vol. 105, n. 01054, DOI: 10.1051/e3sconf/201910501054
- 11) Gasparian, M., Kiseleva, I., Korneev, D., Lebedev, S., Lebedev, V. (2018). Strategic analysis of risks when implementing investment projects. *Revista Espacios*, vol. 39, n. 27, p. 16.
- 12) Hrinov, V., Khorolskyi, A. (2018). Improving the process of coal extraction based on the parameter optimization of mining equipment. *E3S Web of Conferences*, vol. 60, n. 00017, DOI: 10.1051/e3sconf/20186000017.
- 13) Ivkovic, S. (1990). Requirement for revitalization and modernization of equipment securing coal for electric power plants. *Rudarski Glasnik*, vol. 29, p. 11-14.
- 14) Jeftenic, B., Rasic, N., Bebic, M., Jevtic, D., Mihailovic, I., Statkic, S. Jeftenic, I. (2016). Revitalization and modernization of drives and control systems on continuous surface mining machines, *13th ISCSM Proceedings*, p. 179-195.
- 15) Jovancic, P., Ignjatovic, D., Djenadic, S., Miletic, F., Todorovic, G., Novakovic, D. (2020). Selection of bucket wheel excavator for revitalization process: example of BWE's SRs 1200 in Kolubara mining basin. *14 th International Conference OMC 2020 Proceedings*. p. 9-17.
- 16) Korakianiti, M. and Pavlovic, N. (2015). Environmental problems and environmental aspects related to the surface coal, *7th International Conference COAL2015 Proceedings*, Zlatibor.
- 17) Michalak, A. (2017). Specific risk in hard coal mining industry in Poland. *Forum Scientiae Oeconomia*, vol. 5, n. 1, DOI: 10.23762/fso_vol5no1_6.
- 18) Olaru, M., Şandru, M., Pirnea, I. C. (2014). Monte Carlo method application for environmental risks impact assessment in investment projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 109, p. 940-943, DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.568.
- 19) Ozga-Zielinski, B., Adamowski, J. and Ciupak, M. (2018) Applying the Theory of Reliability to the Assessment of Hazard, Risk and Safety in Hydrologic System: A Case Study in the Upper Sola River Catchment [online] <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/6/723>.
- 20) Pavlovic, N., Ignjatovic, D., Pavlovic, V. (2020). Assessment of social and environmental risks on opencast coal. *International Journal of Mining and Mineral Engineering*, Vol. 10, Nos. 2/3/4, 2019, p. 271-287, DOI: 10.1504/IJMME.2019.104449.
- 21) Pavlovic, V., Ignjatovic, D., Subaranovic, T. (2016). Implementation of the rehabilitation operational strategy for the flooded opencast mine Tamnava-West Field. *IMWA 2016 Mining Meets Water - Conflicts and Solutions Conference Proceedings*, p. 578-585.

- 22) Pavlovic, V., Ignjatovic, D., Jovancic, P. (2015). Operativna strategija sanacije poplavljenog površinskog kopa Tamnava-Zapadno Polje. *XXXI Međunarodno savetovanje ENERGETIKA 2015*.
- 23) Pavlovic, V., Ignjatovic, D., Subaranovic, T. (2017). Reliability and risks of mining projects realization. *8th International Conference COAL2017 Proceedings*, p. 285-294.
- 24) Pavlovic, V. (1998). *Continuous Mining Reliability*. Ellis Horwood Limited, Chichester.
- 25) Petrovic, D., Tanasijevic, M., Milic, V., Lilic, N., Stojadinovic, S., Svrkota, I. (2014). Risk assessment model of mining equipment failure based on fuzzy logic. *Expert Systems with Applications*, vol. 41, issue 18, p. 8157-8164, DOI: 10.1016/j.eswa.2014.06.042.
- 26) Raschel, T. and Knights, P. (2012). The case for quantitative risk analysis in the mining industry, *Queensland Mining Industry Health and Safety Conference 2012 Proceedings*.
- 27) Read, K. L. and Vogel, M. R. (2015) Reliability, Return Periods, and Risk Under Non-Stationarity [online] <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2015WR017089>
- 28) Rusinski, E., Cegiel, L., Michalczyk, A., Moczko, P., Olejarz, J., Pietrusiak, D. (2015). Investigation and modernization of buckets of surface mining machines. *Engineering Structures*, vol. 90, p. 29-37, DOI: 10.1016/j.engstruct.2015.02.009.
- 29) Semolic, B., Jovanovic, P., Kovacev, S., Obradovic, V. (2007). Improving Repair Management of Bucket Wheel Excavator SRs 1200 by Application of Project Management Concept. *Strojniskivestnik - Journal of Mechanical Engineering*, vol. 54, no. 7-8, p. 565-573.
- 30) Tanasijevic, M., Ivezic, D., Ignjatovic, D., Polovina, D. (2011). Dependability as criteria for bucket wheel excavator revitalization. *Journal of Scientific & Industrial Research*, JSIR 70(1), p. 13-19.
- 31) Todinov, M. T. (2006). *Risk-Based Reliability Analysis and Generic Principles for Risk Reduction*, Elsevier Science & Technology Books, Amsterdam.
- 32) Wolstenholme, L. C. (1999). *Reliability Modelling*, Chapman and Hall, London.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Истраживање које ће бити обављено писањем ове дисертације заснива се на неколико полазних поставки и ставова које треба доказати.

Многобројни еколошки ризици и високи трошкови и инвестиције су нераздвајни пратећи елементи рударства. Све већа пажња је посвећена еколошким ризицима у циљу достизања одговорног и одрживог рударства. Међутим, сви ризици су повезани и требало би да се посматрају као једна целина у односу на трошкове и одрживи развој. Битна је детаљна анализа еколошких ризика са аспекта слабости и претњи, као и њихова систематизација, класификација и рангирање као основа за развој модела управљања. Правилно управљање еколошким ризицима смањило би укупну вероватноћу ризика у површинској експлоатацији лежишта минералних сировина и посебно лигнита, а тиме би значајно смањила негативне утицаје по животну средину и трошкове, као и сигурност експлоатационих процеса и створили предуслове за одрживи развој.

Такође, моделирано управљање еколошким ризицима значајно доприноси економичнијем приступу инвестирању у превентивне мере у рударству као и побољшању социјалних односа.

Подаци добијени из овог истраживања користиће се за приказивање поређења између различитих акција и приступа смањењу вероватноће ризика, а уједно ће и пружити увид у начине унапређења одговорне еколошке праксе у рударству.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Проблематика управљања еколошким ризицима при површинској експлоатацији лигнита у виду докторске дисертације биће реализована кроз три фазе, и то:

- Теоријска анализа: односи се на проучавање досадашњих теоријских сазнања и нових резултата везаних за еколошке ризике дејства површинске експлоатације на животну средину и дејства природних катастрофа на површински коп.
- Прикупљање података: ова фаза истраживања обухвата прикупљање и проучавање актуелних литературних података везаних за дату проблематику, анализу и систематизацију, класификацију и рангирање истих.
- Обрада и анализа података: обухвата приказ резултата добијених теренским испитивањем по радним срединама, затим утврђивање дејстава ефеката еколошких ризика и њихова класификација. Извршила би се детаљна квантитативна анализа еколошких ризика на површинским коповима, помоћу теорије вероватноће и ризика у међусобно зависним серијским везама израженим у губицима. Затим би се последице изражене преко нето садашње вредности рангирале методом вишекритеријумског одлучивања. Резултат би се огледао у конституисању савременог математичко-економског модела за подршку при одлучивању о управљању еколошким ризицима.

5. ОЧЕКIVАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Израдом предложене докторске дисертације очекују се следећи научни доприноси:

- Свестрана анализа достигнућа, систематизација сазнања и критички осврт на истраживања у области ризика на површинским коповима;
- Развој модела за квантитативну и квантитативну анализу и рангирање ризика, процена и одабир оптималне мере за смањење вероватноће појаве еколошких ризика, што ће, такође, помоћи економичнијем раду површинског копа без великих губитака у производњи.

Наведени доприноси ће бити верификовани на примеру површинске експлоатације лежишта угља (лигнита). Развијени модел ће бити флексибилан и адаптиван, тако да се може користити и на другим техничким системима.

Поред наведеног научног доприноса, очекивани стручни доприноси огледају се у примени развијеног модела за све пројектне активности постојећих површинских копова минералних сировина и посебно угља и пројектну документацију нових или заменских површинских копова посебно када су у питању Студије оправданости.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања докторске дисертације биће разрађен кроз неколико фаза:

- Анализа релевантне литературе, класификација и селекција одабраних литературних извора, приказ досадашњих сазнања из области поузданости и инжењерства техничких система;
- Прикупљање, селекција, статистичка обрада и анализа добијених (прикупљених) података везаних за екологију и застоје система површинске експлоатације угља.
- Аналитичка обрада добијених резултата. Примена теорије вероватноће за моделирање, интерпретација резултата истраживања, дискусија и закључци.
- Развој модела одлучивања на основу добијених резултата анализе и предикције.
- Писање одговарајућих радова.

У докторској дисертацији биће обрађено више поглавља која ће садржати уводна разматрања, теоријске поставке проблема, аналитички део, развој модела, студија случаја и закључна разматрања.

Оквирни садржај докторске дисертације:

1. Увод (предмет и циљ истраживања, основне хипотезе, проблем истраживања, кратак преглед поглавља).
2. Преглед литературе, приказ светских и домаћих искустава и трендова истраживања везаних за ризике површинских копова (дефиниција и врсте ризика, учесталост, последице и финансијске штете).
3. Управљање ризицима на површинским коповима (превентивне мере и санације).
4. Развој модела за квалитативну и квантитативну анализу ризика.
5. Анализа ризика специфичног случаја.
6. Дискусија и закључна разматрања.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу свега изнетог у овом Извештају, чланови Комисије сматрају да кандидаткиња Наталија Павловић, мастер инжењер заштите животне средине, испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде предметне докторске дисертације.

Комисија прелаже да се због јасније дефиниције рада коригује наслов теме, па да се уместо „Оптимизација управљања еколошким ризицима површинске експлоатације угља" и да наслов дисертације гласи **„МОДЕЛ УПРАВЉАЊА ЕКОЛОШКИМ РИЗИЦИМА ПОВРШИНСКЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ЛЕЖИШТА МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА"**.

Због комплексности теме, Комисија предлаже два ментора: проф. др Драган Игњатовић, редовни професор Рударско-геолошког факултета и проф. др Томислав Шубарановић, ванредни професор Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

У Београду 24.06.2021.

Чланови Комисије:

Др Драган Игњатовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Томислав Шубарановић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Никола Лилић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Владимир Малбашић, редовни професор,
Универзитет у Бањој Луци, Рударски факултет Приједор